

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 01-273239

(43)Date of publication of application : 01.11.1989

(51)Int.Cl.

G11B 7/135

(21)Application number : 63-102300

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 25.04.1988

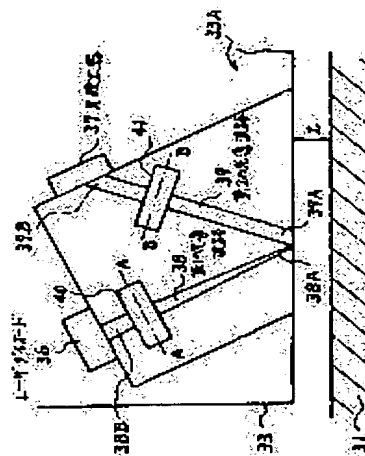
(72)Inventor : MIYAUCHI SADAICHI
HAYATA YUTAKA

(54) OPTICAL REPRODUCING PICKUP

(57)Abstract:

PURPOSE: To efficiently condense reflected light rays from a recording medium so that the reproducing output of an optical reproducing pickup can be improved with a small optical system by making the cross-sectional area of one end of a 2nd waveguide smaller than that of the one end of a 1st waveguide, with the one ends of the waveguides being provided adjacent to each other and faced to an optical recording medium.

CONSTITUTION: A laser beam from a laser diode 36 is emitted from one end 38A of the 1st optical waveguide 38 faced to an optical recording medium 31 after it is propagated through the waveguide 38 and the medium 31 is irradiated by the emitted beam. The reflected light rays of the laser beam from the medium 31 are made incident and efficiently condensed to the one end 39A of the 2nd optical waveguide 39 which is faced to the medium 31, has a larger cross-sectional area than the one end 38A has, and is provided adjacent to the one end 38A and made incident on a photodetector 37 after passing through the 2nd optical waveguide 39. Since the reflected light rays from the recording medium are efficiently condensed by the small optical system which does not required any lens, etc., in such way, the reproducing output of this pickup can be extremely improved and the optical pickup can easily be incorporated in a light-weight slider 33.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's

decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A) 平1-273239

⑬ Int. Cl.⁴

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成1年(1989)11月1日

G 11 B 7/135

Z-7520-5D

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全7頁)

⑮ 発明の名称 光再生ピックアップ

⑯ 特 願 昭63-102300

⑰ 出 願 昭63(1988)4月25日

⑱ 発 明 者 宮 内 貞 一 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 ⑲ 発 明 者 早 田 裕 東京都品川区北品川6丁目7番35号 ソニー株式会社内
 ⑳ 出 願 人 ソニー株式会社 東京都品川区北品川6丁目7番35号
 ㉑ 代 理 人 弁理士 松隈 秀盛

明 細 書

発明の名称 光再生ピックアップ

特許請求の範囲

一端が記録媒体に対向し他端に光源を配した第1の光導波路と、

一端が上記第1の光導波路の上記一端に隣接しかつ上記第1の光導波路の一端の面積より広い断面面積を有し、その他端に光検出器を配した第2の光導波路より成る光再生ピックアップ。

発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、光ディスク用の光再生ピックアップに関する。

(発明の概要)

本発明は、光ディスク用の光再生ピックアップにおいて、一端が記録媒体に対向し他端に光源を配した第1の光導波路と、一端が第1の光導波路の一端に隣接し他端に光検出器を配した第2の光導波路を有し、第2の光導波路の一端の断面面積を

第1の光導波路の一端の断面面積より広くすることによって、光再生ピックアップの経路スライダ上への形成を可能として高速アクセス、挟トラック化を図ると共に、再生出力の向上を図り、かつ戻り光の影響を抑え光源であるレーザダイオードの発振の不安定を防ぐようにしたものである。

(従来の技術)

第9図は従来の光磁気ディスク用光ヘッドの例を示す。同図において、(1)は記録媒体である光磁気ディスク、(2)はレーザ光源を示す。レーザ光源(2)からの光ビームはグレイティング(3)、レンズ系(4)、偏光子(5)、ビームスプリッタ(6)及び対物レンズ(7)を経て光磁気ディスク(1)上に集光される。光磁気ディスク(1)を反射した戻りの光ビームはビームスプリッタ(6)で90°方向に反射され、1/2波長板(8)を経て偏光ビームスプリッタ(9)とフォトダイオード(10)、(11)により差動検出されて再生信号が得られる。なお(12)及び(13)はシリンドリカル・レンズである。

最近、オーバーライト（1ビームの重ね書き）が可能なる様に第10図に示すように基板（15）、記録層（16）及び保護層（17）からなる光磁気ディスク（11）の一方の面に記録用レーザ光（18）を照射し、その照射面と反対側から磁気ディスク用ヘッドと同様なスライダ形状の磁気ヘッド（21）を配し、記録したい信号を磁気ヘッド（21）に入力し、磁界変調方式で記録する光磁気記録方式も出現している。再生は第9図の光ヘッドで説明したようにレーザ光で行う。

また、記録再生用の光ヘッドとして、分岐型光導波路を用い、一方の分岐導波路の端部に光源となる半導体レーザを配し、他方の分岐導波路の端部に光検出器を配し、共通導波路の先端を記録媒体に対向させ、半導体レーザからの射出光を一方の分岐導波路より共通導波路を通して記録媒体に入射させ、記録媒体からの反射光を共通導波路の先端から他方の分岐導波路に導いて光検出器に入射せしめ、再生信号を得るように構成したものが提案されている（特開昭60-59547号，特開昭60-

59548号，特開昭61-66238号参照）。さらに同一基板上に半導体レーザとその両側に光検出器を一体に形成し、半導体レーザの射出光が記録媒体に入射され、その反射光を両側の光検出器で受光するようにした光ヘッドも知られている（特開昭62-192032号参照）。

（発明が解決しようとする課題）

ところで、第9図の光ヘッド機構とスライダ形状の磁気ヘッド（21）を用いた第10図に示す如き磁界変調方式の光磁気記録方式においては、レーザ集光用の対物レンズ（7）と磁気ヘッド（21）を同時に駆動する必要があり、機構が複雑になり高速アクセスが困難である。

一方、今日の薄膜磁気ヘッドを用いた磁気ディスクシステムでは経量スライダ上に薄膜形成技術、フォトリソグラフィ技術等を用いてヘッドを作成するために経量となり、高速アクセス（20ms）を実現している。しかし、トラック密度は主に再生時の信号レベルの関係から3000TPIが限度である。

また、分岐型光導波路を用いた場合には光の偏波面の方向が変化するモード変換が起き易いこと、記録媒体からの反射光が半導体レーザ側の分岐導波路に入り所謂戻り光によって半導体レーザの発振が不安定となる問題点がある。

本発明は、上述の問題点を解消し、経量スライダ上に形成可能にして高速アクセス、狭トラック化を達成し、また再生出力の向上、戻り光の影響を抑制できる光再生ピックアップを提供するものである。

（課題を解決するための手段）

本発明の光再生ピックアップは、一端（38A）が記録媒体（31）に対向し他端（38B）に光源（36）を配した第1の光導波路（38）と、一端（39A）が第1の光導波路（38）の一端（38A）に隣接しかつ第1の光導波路（38）の一端（38A）の面積より広い断面積を有しその他端（39B）に光検出器（37）を配した第2の光導波路（39）を備えて成る。

第1及び第2の光導波路（38）及び（39）は、イオン交換によるガラス導波路、或はTi拡散LiNbO₃導波路等にて形成することができる。

この光再生ピックアップは、再生専用CD（コンパクトディスク）の様な光ディスク、1回だけ記録可能な追記型光ディスク、消去と書き込み可能な書換形光ディスク等における光再生ピックアップに適用できる。書換形光ディスクとしては、（i）材料の相変化による光学特性変化を利用する光ディスク。（ii）磁気光学効果、即ち直線偏光面の回転を利用する光ディスクで、バイアス磁界はなく媒体の浮遊磁界を利用して記録する光ディスク、バイアス磁界を用いるもの例えば補助磁界（直流磁界）を利用して記録する光ディスク、磁界変調方式を利用して記録する光ディスク等を含む。

（作用）

上述の構成によれば、光源（36）からの射出光は第1の光導波路（38）を通り一端（38A）から

特開平1-273239 (3)

記録媒体 (31) に直接入射される。次いで記録媒体 (31) で反射した反射光は第2の光導波路 (39) の一端 (39A) から入射し伝搬されて光検出器 (37) に入り、之より再生信号が得られる。

第2の光導波路 (39) ではその記録媒体 (31) に対向する一端 (39A) の断面積が第1の光導波路 (38) の一端 (38A) のそれより広いので、記録媒体 (31) からの反射光が効率よく集光され再生出力が向上する。同時に、反射光の第1の光導波路 (38) への戻り光は少く光源 (36) としてのレーザダイオードの発振が不安定になるのが防止される。

そして、本発明の光再生ピックアップは、従来のような大きなレンズ系に代えて光導波路を用いて構成するので、軽薄スライダ上への形成が可能となり高速アクセスが得られる。また、第1の導波路 (38) は一端 (38A) の断面積が小さくなるように形成されるので、狭トラック化が図れる。

〔実施例〕

し、他端 (39B) が光検出器 (37) に対接又は対向して光磁気ディスク (31) での反射光を光検出器 (37) へ導く第2の光導波路 (39) が設けられて成る。第1の光導波路 (38) は光磁気ディスク (31) に対向する一端 (38A) に向うに従って細くなる (幅 W が小となる) テーパー状光導波路に形成され、その光磁気ディスク (31) に対向する一端 (38A) の断面積が小となるように形成される。第2の光導波路 (39) は光磁気ディスク (31) に対向する一端 (39A) の断面積 (S_2) が第1の光導波路 (38) の一端 (38A) の断面積 (S_1) より大となるように形成される。この例では第2の光導波路 (39) が第1の光導波路 (38) の一端 (38A) の幅 W_1 より大なる幅 W_2 で形成される。

レーザダイオード (36) からの射出光は活性層に平行な方向に偏波面をもつ直線偏光であり、直線偏光の程度を表わす偏光比は80~100である。このレーザはモード変換なしに光導波路に導かれる。

第1及び第2の光導波路 (38) 及び (39) は、

以下、図面を参照して本発明による光再生ピックアップの実施例を説明する。

第1図乃至第3図は本発明の光再生ピックアップの一例である。第1図において、(31) は記録媒体例えば光磁気ディスク、(32) はその記録トラック、(33) は軽薄スライダであり、その端面 (33A) に本発明に係る光再生ピックアップ (34) が形成される。光再生ピックアップ (34) は第2図及び第3図に示すようにヘッド基板例えばスライダ (33) の端面 (33A) 上に光源となる例えば波長 $0.7 \sim 0.8 \mu\text{m}$ をレーザ発振する半導体レーザダイオード (36) と、例えばPINフォトダイオード又はアバランシェフォトダイオード等よりなる光検出器 (37) と、一端 (38A) が光磁気ディスク (31) に対向し他端 (38B) がレーザダイオード (36) に対接又は対向しレーザダイオード (36) からの射出光を光磁気ディスク (31) の面に直接入射せしめる第1の光導波路 (38) と、一端 (39A) が光磁気ディスク (31) に対向すると共に第1の光導波路 (38) の一端 (38A) に隣接

夫々例えばソーダガラスを KNO_3 、熔融液中に浸漬し K^+ イオンと Na^+ イオン変換によるイオン交換導波路により構成される。ここでは単一モード、即ち電場分布が光導波路 (38) (39) 内でガウス分布的になるように光導波路の一端の幅と深さが調整される。

その他、第1及び第2の光導波路 (38) 及び (39) は例えば LiNbO_3 結晶基板にTi拡散してなるTi拡散 LiNbO_3 導波路により構成することもできる。(50) は熱イオン交換導波路、或はTi拡散導波路を作る際のガラス基板或は LiNbO_3 結晶基板を示す。

一方、レーザダイオード (36) は十分な偏光比を有する直線偏光であるが、後述するように再生信号を最大にするために、第1の光導波路 (38) 及び第2の光導波路 (39) の途上に夫々偏光子及び検光子となる金属クラッド型モードフィルタ (40) 及び (41) が設けられる。この金属クラッド型モードフィルタ (40) 及び (41) は第5図 (第2図のA-A線上の断面図) 及び第6図 (第

特開平1-273239(4)

2図のB-B線上の断面図)に示すように第1の光導波路(38)及び第2の光導波路(39)上に夫々例えばSiO₂等の絶縁層からなるバッファ層(42)(43)を介して例えばAl等の金属層(44)(45)を被着形成して構成する。そして、偏光子となる金属クラッド型モードフィルタ(40)と検光子となる金属クラッド型モードフィルタ(41)とは互のなす角が45°、若しくは45°に近い所定角度となるように形成する。即ち、例えば偏光子となる金属クラッド型モードフィルタ(40)は第5図で示すようにその金属層(44)及びバッファ層(42)が基準面(基板(50)に平行な面)(51)に対して角度α傾むけて形成し、検光子となる金属クラッド型モードフィルタ(41)は第6図で示すようにその金属層(45)及びバッファ層(43)が基準面(51)に対して角度β傾むけて形成し、その際のα+β=45°若しくはα+β≅45°となるように構成する。なお(52)は熱イオン交換導波路に例をとった場合にはソーダガラスのスパッタ膜を示す。ここで光導波路(38)(39)上に金属

層(44)(45)を形成することによってTEモード透過、TMモード吸収となる。偏光子となる金属クラッド型モードフィルタ(40)ではバッファ層(42)としてSiO₂を、TEモードが損失を受けないように、及び膜厚を厚くするとTMモードの損失が小さくなるので、ほぼ0.2μm程度の厚さで形成するのがよい。

尚、レーザダイオード(36)においては、図示せざるもそのp型クラッド層及びn型クラッド層間に挟まれた活性層が偏光子となる金属クラッド型モードフィルタ(40)の傾斜角αと同じ角度αで傾むくように配置し、これに合せて第1の光導波路(38)もその面(38a)が全長にわたって角度αの傾むくように形成するように構成することもできる。また第2の光導波路(39)も検光子となる金属クラッド型モードフィルタ(41)の傾斜角βに合せてその面(39a)が全長にわたって角度β傾むくように構成することもできる。この光再生ピックアップは前述の磁気光学効果を利用する書換形光ディスク等における光再生ピックアップ

に適用できる。

かかる構成の光再生ピックアップにおいては、レーザダイオード(36)からの射出光が第1の光導波路(38)に入り、偏光子である金属クラッド型モードフィルタ(40)を伝搬して光磁気ディスク(31)の面に入射される。光磁気ディスク(31)で反射した反射光の偏波面は入射光の偏波面に対して光磁気ディスク(31)の記録磁化の方向(例えば上向き磁化、下向き磁化)に応じて角+θ、角-θのカー回転が生ずる。反射光は光磁気ディスク(31)とピックアップ先端とのスペーシングtが1μm以下であるから第2の光導波路(39)の一端(39A)から入射し、検光子となる金属クラッド型モードフィルタ(41)に入る。ここで、第5図及び第6図で示した角度α、角度βの和をα+β=φとすると、検光子の金属クラッド型モードフィルタ(41)後の光出力の変化(カー回転角±θでの)は

$$\begin{aligned} \cos^2(\phi + \theta) - \cos^2(\phi - \theta) \\ = -2 \sin(2\phi) \sin(2\theta) \end{aligned}$$

に比例する。変化量を最大にするためにはφ=45°付近にする必要がある。このため、前述したように金属クラッド型モードフィルタ(40)及び(41)においては、金属層(44)(45)、バッファ層(42)(43)にα+β=45°若しくはα+β≅45°を満足するようにそれぞれ角度α、βを付ける。

尚、α=0、β=45°若しくはβ≅45°とするように夫々の金属クラッド型モードフィルタ(40)及び(41)を構成してもよい。

そして検光子の金属クラッド型モードフィルタ(41)を通過した反射光は光検出器(37)に受光され、これより例えば差動検出されて再生信号が取り出される。

かかる構成の光再生ピックアップによれば、第1及び第2の光導波路(38)及び(39)の光磁気ディスク(31)に対向する一端(38A)及び(39A)を互いに隣接せしめると共に、第2の光導波路(39)の一端(39A)の断面積(S₂)を第1の光導波路(38)の一端(38A)の断面積(S₁)より広く形成しているので、光磁気ディスク(31)

特開平1-273239 (5)

からの反射光を効率よく集光することができ、再生出力の向上が図れる。また、第1の光導波路(38)の一端の断面積(S_1)が小さいので光磁気ディスク(31)からの反射光の第1の光導波路(38)への戻り光は少なく、従って戻り光の影響でレーザダイオード(36)の発振が不安定になるのを防ぐことができる。また第1の光導波路(38)がテーパ状に形成され、一端の断面積(S_1)が第2の光導波路(39)のそれより小さいので、記録トラックの狭トラック化が図れる。

さらに夫々の第1及び第2の光導波路(38)及び(39)での偏波面の方向が変化するというようなモード変換は小さい。

又、上述のように光導波路(38)(39)、金属クラッド型モードフィルタ(40)(41)により、従来に比し、光学系が小さく構成されるので、経量スライダ(33)の端面(33A)上に形成できる。したがって高速アクセスが達成できる。

第7図及び第8図は本発明の他の例を示す。本例は金属クラッド型モードフィルタ(40)(41)

を省略し、他は第2図と同様に一端(38A)が記録媒体(55)に対向し他端(38B)にレーザダイオード(36)を配した第1の光導波路(38)と、一端(39A)が第1の光導波路(38)の一端(38A)に隣接しかつ第1の光導波路(38)の一端(38A)の断面積(S_1)より広い断面積(S_2)を有しその他端(39B)に光検出器(37)を配した第2の光導波路(39)を有してなる。

この構成の光再生ピックアップは、再生専用CDの様な光ディスク、1回だけ記録可能な追記型光ディスク、書き換え光ディスク等の光再生ピックアップに適用できる。

〔発明の効果〕

本発明の光再生ピックアップによれば、第1及び第2の光導波路の夫々記録媒体と対向する一端を隣接せしめると共に、第2の光導波路の一端の断面積を第1の光導波路の一端の断面積よりも広く形成することにより、記録媒体からの反射光を第2の光導波路の一端より効率よく集光でき、再

生出力を大きく向上することができる。

また、第1の光導波路の一端の断面積が小さいので、反射光の第1の光導波路への戻り光が少なく光源としてのレーザダイオードの発振の不安定を防止することができる。

また第1の光導波路の一端の断面積が小さいので、記録トラックの狭トラック化が図れる。そして、従来のような大きなレンズ系に変えて光導波路を用いて光学系を小さくできるので、経量スライダ上への形成が可能となり、高速アクセスを達成できる。

図面の簡単な説明

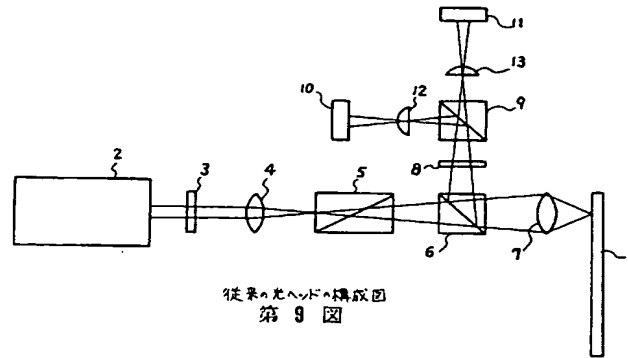
第1図は本発明による光再生ピックアップを経量スライダに配した例を示す構成図、第2図はその光再生ピックアップの一例を示す平面図、第3図はその光再生ピックアップの斜視図、第4図はその光再生ピックアップの端面の斜視図、第5図は第2図のA-A線上の断面図、第6図は第2図のB-B線上の断面図、第7図は本発明による光再生ピックアップの他の例を示す平面図、第8図

はその光再生ピックアップの端面の斜視図、第9図は従来の光ヘッドの例を示す構成図、第10図は磁界変調方式の光磁気記録方式を示す構成図である。

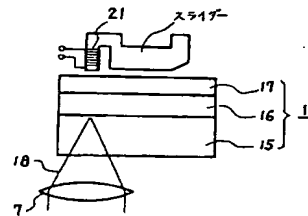
(31)(55)は記録媒体、(36)はレーザダイオード、(37)は光検出器、(38)は第1の光導波路、(39)は第2の光導波路、(40)(41)は金属クラッド型モードフィルタである。

代理人 伊藤 貞
同 松隈 秀盛

特開平 1-273239 (7)

従来の光ヘッドの構成図
第 9 図

- 1 --- 光検出素子
- 2 --- レーザ光源
- 3 --- プレーティング
- 4 --- レンズ系
- 5 --- 偏光子
- 6 --- ビームスプリッパ
- 7 --- 対物レンズ
- 8 --- $1/2$ 波長板
- 9 --- 偏光ビームスプリッパ
- 10, 11 --- フォトダイオード
- 15 --- 基板
- 16 --- 保護層
- 17 --- 絶縁層
- 21 --- 磁気ヘッド

磁界変調方式の光磁気記録の構成図
第 10 図

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.